

(51)

Int. Cl. 2:

16 J 15-38

(19)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 10 968 B1

(11)

# Auslegeschrift 24 10 968

(21)

Aktenzeichen:

P 24 10 968.0-12

(22)

Anmeldetag:

7. 3. 74

(43)

Offenlegungstag:

—

(44)

Bekanntmachungstag: 12. 6. 75

(20)

Unionspriorität:

(42) (43) (31) —

(54)

Bezeichnung:

Gleitringdichtung mit einer Sekundärdichtung

(71)

Anmelder:

Durametallic Corp., Kalamazoo, Mich. (V.St.A.)

(74)

Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;  
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;  
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder:

Hershey, Lowell Ellsworth, Portage, Mich. (V.St.A.)

(56)

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

OE 3 01 973

FR 11 45 280

US 30 61 319

US 36 55 206

DT 24 10 968 B1

BEST AVAILABLE COPY

© 6.75 509 524/268

## Patentansprüche:

1. Gleitringdichtung mit einer Sekundärdichtung zwischen dem axial gegenüber der Welle verschiebbaren und mit der Welle umlaufenden Gleitring und der Welle, wobei in einer rechtwinkligen, zur Welle und zur von der Gleitfläche des Gleitrings abgewandten Seite offenen ringförmigen Ausnehmung ein erster Dichtungsring angeordnet ist, dessen Außenumfang über einen Teil seiner axialen Länge eine konische Fläche aufweist, gegen die die konische Innenfläche eines in axialer Richtung federbelasteten Stützringes gedrückt ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten Dichtungsring (24, 24A, 24B) und der radialen Wand (10B) der Ausnehmung (10) ein rechteckiger zweiter Dichtungsring (22, 22A) angeordnet ist, der einen geringen Abstand (23) zur Welle hat, und daß die Außenfläche des ersten Dichtungsringes (24) einen geringen Abstand (30, 30A) zur Innenmantelfläche (10A) des Gleitrings (11) hat.

2. Gleitringdichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an dem zweiten Dichtungsring (22) anliegende Stirnfläche des ersten Dichtungsringes (24) in bekannter Weise mit einem Ringsteg (31) versehen ist, der an der benachbarten Stirnfläche des zweiten Dichtungsringes anliegt, wobei der Ringsteg eine Abmessung in radialer Richtung hat, die kleiner als die radiale Abmessung des zweiten Dichtungsringes ist, und mit Abstand sowohl zum Außen- als auch Innenumfang der Dichtungsringe dichtend angeordnet ist.

3. Gleitringdichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Dichtungsring (22) aus verhältnismäßig steifem Material besteht und daß der erste Dichtungsring (24, 24A, 24B) aus verhältnismäßig biegsamem Material besteht.

4. Gleitringdichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Dichtungsring (22) aus geschichteten Graphitscheiben besteht.

5. Gleitringdichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Dichtungsring (24, 24A, 24B) ein Fluorkohlenstoffmaterial enthält.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Gleitringdichtung mit einer Sekundärdichtung zwischen dem axial gegenüber der Welle verschiebbaren und mit der Welle umlaufenden Gleitring und der Welle, wobei in einer rechtwinkligen, zur Welle und zur von der Gleitfläche des Gleitrings abgewandten Seite offenen ringförmigen Ausnehmung ein erster Dichtungsring angeordnet ist, dessen Außenumfang über einen Teil seiner axialen Länge eine konische Fläche aufweist, gegen die die konische Innenfläche eines in axialer Richtung federbelasteten Stützringes gedrückt ist.

Bei einer solchen aus der US-PS 36 55 206 bekannten Gleitringdichtung ist ein aus einzelnen Graphitplättchen aufgebauter Dichtungsring in der ringförmigen Ausnehmung eines Gleitrings so angeordnet, daß er sowohl auf der Oberfläche der Welle als auch gegen die radialen und axialen Flächen der ringförmigen Ausnehmung drückt, um so eine Abdichtung sowohl gegenüber der Welle als auch dem Gleitring herzustellen. An seiner der Oberfläche der Welle abgewandten Seite weist

der Dichtungsring eine konisch geneigte Fläche auf, die mit einem entsprechend konisch geneigten Keil zusammenwirkt, der seinerseits wieder von einem in axialer Richtung federbelasteten Stützring gegen den Dichtungsring gedrückt wird. Der Stützring übt damit über den konischen Teil und die zugeordnete konische Fläche des Dichtungsringes auf diesen eine Kraftkomponente sowohl in axialer als auch zur Wellenachse hin gerichteter radialer Richtung aus, wodurch der Dichtungsring sowohl gegen die Oberfläche der Welle als auch gegen die radiale Fläche des Gleitrings gedrückt wird. Auf diese Weise ist zwar eine recht gute Dichtwirkung zwischen Welle und Dichtungsring einerseits sowie Dichtungsring und Gleitring andererseits zu erzielen, jedoch kann eine Relativbewegung in radialer Richtung zwischen den Metallteilen der Welle sowie den Metallteilen des Gleitrings einerseits und dem Dichtungsring andererseits bei einer nicht zu vermeidenden Taumelbewegung des Gleitrings gegenüber der Welle auftreten. Eine solche radiale Relativbewegung führt aber zu einer Beeinträchtigung sowohl der Oberfläche der Metallteile als auch der des Dichtungsringes, so daß diese bereits nach relativ kurzen Betriebszeiten eine Leckage verursachen können.

Aus der FR-PS 11 45 280 sowie der OE-PS 3 01 973 sind mehrteilige Gleitringdichtungen bekannt, bei denen in einer die Sekundärdichtung aufnehmenden Ausnehmung des Gleitrings ein Dichtungsring aus einem härteren Material, wie Polytetrafluoräthylen, und dahinter ein Dichtungsring aus einem gummielastischen Material angeordnet sind. Diese Dichtungsringe werden axial über Federn und einen Federteller in die Ausnehmung hineingepreßt. Bei einer dieser bekannten Anordnungen sind die beiden Dichtungsringe in der Ausnehmung in radialer Richtung hintereinander derart angeordnet, daß der in radialer Richtung äußere Ring an die Innenmantelfläche und die radiale Wand der Ausnehmung dichtend gedrückt wird, während der innere Dichtungsring an die Oberfläche der Welle und die ihm benachbarte Fläche des äußeren Dichtungsringes gepreßt wird. Bei einer Relativbewegung zwischen dem Gleitring und der Welle in radialer Richtung kann jedoch auch bei dieser bekannten Anordnung eine Relativbewegung zwischen dem inneren Dichtungsring und der Wellenoberfläche in radialer Richtung stattfinden, da der innere Dichtungsring durch die konische Ausbildung des äußeren Dichtungsringes und die Spannvorrichtung so festgehalten ist, daß er keine ausreichende Relativbewegung in radialer Richtung zwischen dem inneren und dem äußeren Dichtungsring zuläßt, um eine radiale Relativbewegung der Welle gegenüber dem Gleitring vollständig auffangen zu können. Außerdem führen auf der Wellenoberfläche sich während des Betriebs bildende Ablagerungen zu einem erhöhten Verschleiß des inneren Dichtungsringes bei einer Relativbewegung der Wellenoberfläche gegenüber dem inneren Dichtungsring in axialer Richtung, da die an der Wellenoberfläche anliegende Dichtfläche des inneren Dichtungsringes gegen diese Ablagerungen anläuft und an ihnen verschleißt.

Aus der US-PS 30 61 319 ist es schließlich in Verbindung mit einer Gleitringdichtung bekannt, an elastischen Dichtungsringen Ringstege oder vorspringende Rippen vorzusehen, um die Dichtpressung mit einer benachbarten Fläche zu erhöhen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Gleitringdichtung der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß die

Sekundärdichtung zuverlässig und mit minimalem Verschleiß der mit ihr in Berührung stehenden Teile auch über lange Betriebszeiten hinweg arbeitet.

Bei einer Gleitringdichtung der genannten Art ist diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß zwischen dem ersten Dichtungsring und der radialen Wand der Ausnehmung ein rechteckiger zweiter Dichtungsring angeordnet ist, der einen geringen Abstand zur Welle hat, und daß die Außenfläche des ersten Dichtungsringes einen geringen Abstand zur Innenmantelfläche des Gleitringes hat.

Neben dem bereits bei bekannten Gleitringdichtungen benutzten ersten Dichtungsring, der mit Hilfe einer konisch ausgebildeten Seitenfläche sowohl in axialer als auch radialer Richtung von einem Stützring beaufschlagt wird, also fest an der Oberfläche der Welle anliegt, ist bei der neuen Gleitringdichtung zusätzlich ein zweiter Dichtungsring vorgesehen, der in der Ausnehmung des Gleitringes derart angeordnet ist, daß er sich mit der einen Seite gegen die radiale Wand und mit einer der radialen Wand etwa parallelen, von dieser jedoch abgewandten Seite an dem ersten Dichtungsring abstützt. Damit wird bei der neuen Gleitringdichtung also der erste Dichtungsring in axialer Richtung nicht gegen den Gleitring selbst, sondern vielmehr gegen eine ihm zugewandte Seite des zweiten Dichtungsringes gepreßt, der seinerseits sich wiederum fest an der radialen Wand der Ausnehmung des Gleitringes abstützt. Der zweite Dichtungsring hat dabei einen geringen Abstand zur Oberfläche der Welle und übt damit auf diese annähernd keinen Druck aus. Selbst bei einer nur ungenügenden Zentrierung des Gleitringes um die Welle herum und einer Radialbewegung zwischen beiden kann also zwischen dem zweiten Dichtungsring infolge seines geringfügigen Abstandes zur Oberfläche der Welle keine zu einer Beschädigung beider führende Relativbewegung mit dieser stattfinden, da der zweite Dichtungsring seine Dichtwirkung nicht gegenüber der Oberfläche der Welle, sondern lediglich gegenüber der radialen Wand der Ausnehmung und der ihm zugewandten Stirnfläche des ersten Dichtungsringes ausübt. Andererseits findet die Dichtwirkung zwischen der Oberfläche der Welle und der Gleitringdichtung durch den ersten Dichtungsring statt, der infolge der radial nach innen gerichteten Kraftkomponente fest auf die Oberfläche der Welle gedrückt wird, so daß auch zwischen ihm und der Oberfläche der Welle keine Relativbewegung in radialer Richtung auftreten kann, die zu einer Beeinträchtigung der Oberflächen der Welle und auch der Dichtungsringe führen könnte. Durch den geringfügigen Abstand zwischen dem zweiten Dichtungsring und der benachbarten Oberfläche der Welle können auch auf der Oberfläche der Welle vorhandene Ablagerungen bei einer Relativbewegung in axialer Richtung zwischen Gleitring und Welle nicht zu einem erhöhten Verschleiß führen, da der zweite Dichtungsring diese Ablagerungen vom ersten Dichtungsring fernhält, indem sie von der Wellenoberfläche benachbarten Fläche des zweiten Dichtungsringes abgestreift werden. Diese Ablagerungen können daher nicht zu einer Beeinträchtigung der auf die Oberfläche der Welle gedrückten Dichtfläche des ersten Dichtungsringes führen. Eine zwischen sich dichtend berührenden Oberflächen auftretende Relativbewegung in radialer Richtung findet also nur zwischen den sich berührenden Stirnflächen des ersten und zweiten Dichtungsringes statt, wo eine solche Relativbewegung jedoch zu annähernd keiner Beeinträchtigung der Dichtwirkung auch noch nach

erheblichen Betriebszeiten führt. Dieses rührt in erster Linie daher, daß zwischen den sich berührenden, elastischen Stirnflächen beider Dichtungsringe auch bei einer Relativbewegung in radialer Richtung der Verschleiß minimal ist und andererseits jeglicher eventuell doch auftretender Materialverschleiß durch die Nachstellwirkung der beiden elastischen Stirnflächen sofort wieder ausgeglichen wird. Bei allen anderen Dichtflächen, also zwischen dem ersten Dichtungsring einerseits und der Oberfläche der Welle andererseits und dem zweiten Dichtungsring einerseits und der radialen Wand der Ausnehmung andererseits, kann eine Relativbewegung in radialer Richtung zwischen den jeweils dichtenden Teilen nicht stattfinden, da der erste Dichtungsring eine Bewegung der Welle in radialer Richtung mitmacht und der zweite Dichtungsring in radialer Richtung von der Welle nicht beaufschlagt wird. Darüber hinaus wird der zweite Dichtungsring gegen eine Bewegung in radialer Richtung nach außen durch die Innenmantelfläche der Ausnehmung des Gleitringes festgehalten.

Weitere, die besondere Ausbildung der Sekundärdichtung betreffende Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen halben Schnitt und eine halbe Ansicht einer neuen Gleitringdichtung mit einer Sekundärdichtung.

Fig. 2 eine Abwandlung der Sekundärdichtung gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine weitere Abwandlung der Sekundärdichtung.

Zum besseren Verständnis wird zunächst auf den herkömmlichen Teil der Gleitringdichtung Bezug genommen. In Fig. 1 ist ein zylindrisches Gehäuse 1 mit zylindrischer Innenmantelfläche 2 dargestellt. Am äußeren bzw. freien Ende des Gehäuses 1 ist ein Abschlußring 3 angeflanscht. Auf der Innenseite des Gegenflansches ist ein Ringraum 4 ausgebildet, der zur Aufnahme eines herkömmlichen drehfesten Gegenlaufringes 6 dient, der am Gegenflansch z. B. mit Preßpassung angebracht ist. Häufig wird zwischen dem Gegenlaufring und dem Gegenflansch eine weitere Dichtung 7 verwendet, die beispielsweise ein herkömmlicher O-Ring oder ein laminiertes Graphitring sein kann. Der Gegenlaufring 6 weist eine Gleitfläche 8 auf, die bei dieser Ausführungsform eine begrenzte radiale Erstreckung hat, um eine Kammer 9 zu bilden.

In Verbindung mit dem Gegenlaufring 6 ist ein umlaufender Gleitring 11 vorgesehen, der eine Gleitfläche 12 aufweist, die mit der Gleitfläche 8 des Gegenlaufringes 6 zusammenarbeitet und mit einer inneren, ringförmigen Ausnehmung 10 versehen ist, die coaxial zum Gegenlaufring ausgebildet ist und sich in diesen von seinem hinteren Ende aus erstreckt. Diese Ausnehmung 10 dient zur Aufnahme der Sekundärdichtung. Der Gleitring 11 ist ferner mit mehreren, in Umfangsrichtung Abstand voneinander aufweisenden Schlitzen 13 versehen, die zur Aufnahme von Mitnehmerstiften 14 dienen. Diese Mitnehmerstifte sind beispielsweise über eine Preßpassung in einem Stützring 16 befestigt und werden von Federn 17 zum Gleitring 11 hin gedrückt. Die Federn 17 werden in geeigneten, in Umfangsrichtung Abstand voneinander aufweisenden Öffnungen 18 in einem Klemmring 19 abgestützt, wobei die Federn in die Öffnungen hineinragen. Der Klemmring 19 ist bei-

spielsweise mittels eines nicht dargestellten Gewindestiftes an einer Welle 21 befestigt.

Im folgenden wird auf die neuen Teile der Gleitringdichtung eingegangen. Ein zweiter Dichtungsring 22, der zumindest einen Packungsring umfaßt, ist bündig in die Ausnehmung 10 eingepaßt und aus einem verhältnismäßig steifen oder starren und druckbeständigen Material hergestellt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Dichtungsring 22 aus einer Vielzahl von dünnen Graphitringen. Der Dichtungsring 22 liegt an einer zylindrischen Fläche 10A der Ausnehmung 10 an und wird so beaufschlagt, daß er dichtend an einer radialen Wand 10B der Ausnehmung anliegt, wie noch ausgeführt werden wird. Der Dichtungsring 22 hat eine solche Abmessung, daß sein Innendurchmesser um einen gewissen Betrag größer als der Durchmesser der Welle ist, so daß sich ein Abstand 23 zwischen Welle und Dichtungsring unter Beachtung einer Anzahl von zu berücksichtigenden Umständen ergibt. Die Auswahl der Größe des Abstandes 23 wird noch behandelt.

Ein erster ringförmiger Dichtungsring 24 ist in Axialrichtung neben dem zweiten Dichtungsring 22 vorgesehen. Der Dichtungsring 24 ist mit einer nach hinten geneigt verlaufenden konischen Fläche 26 versehen, die mit einer entsprechend geneigten Fläche 27 an einem nach vorne vorspringenden Abschnitt 28 des Stützringes 16 zusammenwirkt. Die Innenfläche 29 des Dichtungsringes 24 liegt an der Welle an, wie dies in Fig. 1 gezeigt ist. An der Innenfläche können jedoch Nuten vorgesehen sein, wie dies bei 24A in Fig. 2 oder 24B in Fig. 3 gezeigt ist, damit die zwischen den Nuten ausgebildeten Stege dichter und fester an der Welle anliegen, als dies bei der Konstruktion gemäß Fig. 1 der Fall ist. An der vorderen, hier linken, Stirnfläche des ersten Dichtungsringes 24 ist ein vorstehender Ringsteg 31 vorgesehen, der an der hinteren, hier rechten, Stirnfläche des zweiten Dichtungsringes 22 anliegt. Aus Gründen, die noch erläutert werden, ist die radiale Abmessung des Ringsteges 31 klein gegenüber der entsprechenden Abmessung der hinteren Stirnfläche des Dichtungsringes 22. Der Ringsteg 31 ist ungefähr in der Mitte zwischen Innen- und Außenfläche des Dichtungsringes 22 angeordnet.

Der erste Dichtungsring 24 kann aus jedem beliebigen Material hergestellt sein, das bündig an der Welle dichten kann und dennoch relativ zu dieser axial verschiebbar ist und das insbesondere aus reichend biegsam und elastisch ist, um eine gute Dichtwirkung mit dem Material des Dichtungsringes 22 zu erzielen. Bei der hier zur Erläuterung dargestellten besonderen Ausführungsform ist der Dichtungsring 24 aus Polytetrafluoräthylen hergestellt.

Selbstverständlich können je nach Bedarf für beide Dichtungsringe verschiedene Materialien verwendet werden. Es muß lediglich gefordert werden, daß das Material des Dichtungsringes 22 bündig mit dem Gleitring 11, das Material des Dichtungsringes 24 bündig mit der Welle sowie beide Materialien miteinander dichten und sich elastisch einander anpassen, daß beide Dichtungsringe im Hinblick auf die Drücke, denen die Dichtungsanordnung unterworfen ist, ausreichende mechanische Festigkeit haben und daß beide Dichtungsringe die erforderlichen mechanischen Eigenschaften haben, damit sie einer Korrosion durch das innerhalb einer Pumpe oder einer anderen Vorrichtung behandelte bzw. bearbeitete Fluid widerstehen können.

Im folgenden wird die Wirkungsweise der neuen

Gleitringdichtung beschrieben. Dabei ist zunächst zu beachten, daß sie als Ganzes in der bereits bei herkömmlichen Dichtungsanordnungen dieser Art bekannten Weise arbeitet. Daher reicht es aus, lediglich auf die Wirkungsweise der Sekundärdichtung der Gleitringdichtung ausführlicher einzugehen.

Es ist erkennbar, daß die Federn 17 den Stützring 16 in Fig. 1 nach links drücken. Darüber hinaus wirkt der Druck im Inneren des Gehäuses 1 auf die nach hinten geneigte Oberfläche des Dichtungsringes 24 und erzeugt auf diesem eine Kraft, die eine axial nach links und eine radial nach innen gerichtete Komponente aufweist. Die radial nach innen gerichtete Komponente drückt den Dichtungsring 24 fest gegen die Welle, so daß eine Leckage zwischen dem Dichtungsring 24 und der Welle wirksam verhindert wird. Die axial nach links gerichtete Komponente drückt den Ringsteg 31 kräftig gegen den Dichtungsring 22, so daß dieser bündig gegen die radiale Wand 10B des Gleitringes 11 gedrückt wird und dadurch eine Leckage sowohl zwischen den zwei Dichtungsringen 22 und 24 als auch zwischen dem Dichtungsring 22 und der Wand 10B verhindert wird. Auf diese Weise wird eine wirksame Dichtung zwischen dem Gleitring 11 und der Welle 21 geschaffen. Die übliche Dichtung zwischen den Gleitflächen 8 und 12 der zwei Dichtungsringe sowie zwischen dem Gegenlaufring 9 und dem Abschlußring 3 vervollständigt die Dichtung zwischen dem Inneren des Gehäuses 1 und der Umgebung.

Es ist bekannt, daß unabhängig von der Sorgfalt, mit der der Gleitring und der Gegenlaufring hergestellt werden, und unabhängig von der Sorgfalt, mit der die Teile zusammengesetzt werden, notwendigerweise eine gewisse Taumelbewegung zwischen dem Gleitring 11 und der Welle 21 stattfindet. Da bei der neuen Sekundärdichtung der Dichtungsring 22 bündig gegen die Wand 10B gedrückt wird, er an der Innenmantelfläche 10A der Ausnehmung sich abstützen kann und ein Abstand 23 zwischen Welle und Dichtungsring 22 vorgesehen ist, führt diese Taumelbewegung nicht zu einer Relativbewegung zwischen dem Gleitring und dem Dichtungsring 22. Daher kann es zu keiner Abnutzung des Gleitringes durch eine Relativbewegung des Dichtungsringes 22 gegenüber dem Gleitring kommen. In ähnlicher Weise spannt die Kraft des Stützringes 16 den Dichtungsring 24 fest gegen die Welle 21, wie zuvor bereits erwähnt wurde, so daß dort keine radiale Relativbewegung zwischen dem Dichtungsring 24 und der Welle stattfinden kann. Somit wird die radiale Relativbewegung zwischen dem Ringsteg 31 und der an diesem anliegenden Stirnfläche des Dichtungsringes 22 aufgenommen. Da jedoch diese Flächen etwas elastisch sind und es sich bei beiden um Dichtflächen handelt, führt diese Relativbewegung zu keiner Störung der Dichtwirkung, da eine Nachstellung zwischen diesen Teilen einen eventuellen Verschleiß des Dichtungsmaterials ausgleicht. Daher ist und bleibt die Dichtung zwischen dem drehbaren Gleitring 11 und der Welle 21 wirksam, und jegliche möglicherweise zwischen dem Gleitring 11 und der Welle auftretende Taumelbewegung wird ohne Beschädigung eines der Metall- oder Dichtungsmaterialteile infolge der nur zwischen dem Ringsteg 31 und der anliegenden Stirnfläche zugelassenen Radialbewegung wirksam absorbiert.

Es ist sinnvoll, daß der Gleitring 11 relativ zur Achse der Welle 21 zentriert gehalten wird. Dies kann dadurch erreicht werden, daß entweder einer oder beide Dichtungsringe in Radialrichtung so dimensioniert wer-

den, daß entweder einer oder beide im wesentlichen den Raum zwischen der Innenfläche 10A des Gleitringes und der Oberfläche der Welle 21 ausfüllen, ohne jedoch einen nennenswerten Druck auf eines der beiden Teile auszuüben. Somit kann der Dichtungsring 22 einen solchen Innendurchmesser und Außendurchmesser haben, daß er gerade sowohl die Fläche 10A und die Oberfläche der Welle 21 berührt (wie bei 22A in Fig. 2), ohne daß nennenswerter Druck auf eines der Teile ausgeübt wird. Dadurch wird der Gleitring 11 ausreichend abgestützt und zentriert. In ähnlicher Weise kann — entweder zusätzlich oder alternativ — der Außendurchmesser des Dichtungsringes 24 so bemessen sein, daß dann, wenn der Dichtungsring 24 fest auf die Welle 21 gepreßt ist und die Elemente Betriebstemperatur haben, die zylindrische Außenfläche 30 (Fig. 1 und 3) des Dichtungsringes 24 gerade ohne nennenswerten Druck die Fläche 10A des Gleitringes 11 berührt oder geringen Abstand davon hat, wie bei 30A in Fig. 2. Somit kann dieser Ring, wenn er ebenfalls in Berührung steht, auch dazu beitragen, den Gleitring relativ zur Welle richtig zentriert zu halten, jedoch ohne daß beabsichtigt ist, eine Dichtwirkung zwischen dem Dichtungsring 24 und der Fläche 10A zu erreichen. Ein typischer Abmessungsunterschied zwischen dem Radius der Fläche 10A und dem Radius der zylindrischen Außenfläche des Dichtungsringes 24 ist 0,127 mm.

Der Abstand 23 kann eine Größe zwischen 0 und ungefähr 0,254 mm haben, wobei die größere Abmessung zur Anwendung kommen kann, wenn der Dichtungsring 24 oder ein geringfügiges Eindringen des Ringsteges 31 in den Dichtungsring 22 oder beides zur Zentrierung des Gleitringes 11 benutzt wird oder wenn die Drehgeschwindigkeit der Welle und des Gleitringes so niedrig ist, daß eine geringe Exzentrizität des Gleitringes keine Folgen hat. Wenn jedoch der Abstand 23 kleinste radiale Ausdehnungen hat (Fig. 2), so daß die Innenfläche des Dichtungsringes 22 in leichter Berührung mit der Oberfläche der Welle 21 steht, wobei jedoch kein meßbarer Druck ausgeübt wird, dann hat dies den zusätzlichen Vorteil, daß in den Fällen, in denen ein kondensierbares oder Ablagerungen bildendes Material, das zwischen den Dichtflächen 8 und 12 durchsickert, auf der Welle 21 abgelagert wird, der Dichtungsring 22 als Abstreifer auf die Welle wirkt, während er sich auf Grund von Verschleiß zwischen den sich relativ zueinander bewegenden Teilen nach links bewegt, so daß eine leichte Gleitbewegung des Dichtungsringes 24 über die Welle nach links auf Grund von Drücken, die in zuvor beschriebener Weise auf den Stützring 16 ausgeübt werden, möglich ist. Dadurch wird die Gefahr des Hängenbleibens verkleinert oder beseitigt, die hauptsächlich bei ausgeglichenen Dichtungen andernfalls häufig auftritt, wenn der Teil der Sekundärdichtung, der an der Welle dichtet, über die Welle gleiten und dabei auf der Welle abgelagerte Materialien wegschieben muß. In einigen Fällen, in denen diese Materialien auf der Welle aushärten und nicht weggewischt oder weggeschoben werden können, führt die normale Taumelbewegung des Gleitringes 11 dazu, daß die untere vordere, hier linke Kante der inneren Umfangsflächen des Dichtungsringes 22 unter 22A gegen diese verhärteten Ablagerungen arbeitet und verschleißt und abgerieben wird. Im Gegensatz zu dem Falle, in dem eine Graphitpackung die einzige Sekundärdichtung ist, führt jedoch in diesem Fall die Abtragung der radial inneren Kante der inneren Umfangsfläche 25 nicht zu einer Zerstörung der Dichtung, sondern ermöglicht statt dessen häufig, daß sich die Dichtungsringe 22 bzw. 22A nach links bewegen und dem Abrieb des Gleitringes 11 folgen können.

Es ist bei einer bekannten Sekundärdichtung beobachtet worden, bei der ausschließlich laminierter Graphit verwendet wird und der Dichtungsring 22 in dichtender Anlage sowohl an die Wand 10B als auch die Welle drückt, selbst bei einer Welle aus rostfreiem Stahl nach zwei Betriebstagen eine Abnutzung hervorgerufen wird. Die neue Sekundärdichtung ist unter gleichen Betriebsbedingungen für Untersuchungszeiträume von unter anderem vielen Tagen eingesetzt worden, ohne daß irgendeine optisch erkennbare Beschädigung der Metallflächen aufgetreten ist. Wenn der Ringsteg 31 dazu neigt, in den Dichtungsring 22 einzudringen, oder, wenn der Ringsteg 31 nicht zur Anwendung kommt, also die linke Oberfläche des Dichtungsringes 24 vollständig an der rechten Oberfläche des Dichtungsringes 22 anliegt, kann dann bei einem Abstand 23 größer als 0 die vordere innere Kante des Dichtungsringes 24 nach links in den Abstandsraum 23 hineingepreßt werden. Wenn es für den Betrieb oder Zusammenbau sinnvoll ist, daß dieser Abstandsraum größer als 0 ist, ist seine Größe daher durch die Neigung des Dichtungsringes 24, in den Raum hineingepreßt zu werden, beschränkt, wobei diese Neigung wiederum von dem Material, aus dem der Dichtungsring 24 hergestellt ist, und vom Druck, dem er ausgesetzt ist, abhängt. In dem zuvor erwähnten Fall, bei dem der Dichtungsring 24 aus Polytetrafluoräthylen hergestellt ist und im Innenraum des Gehäuses Drücke von etwa 53 kp/cm<sup>2</sup> aufgebracht werden können, beträgt der Abstand 23 bis zu 0,25 mm, ohne daß eine feststellbare Hineinpressung des Dichtungsringes 24 in den Abstandsraum erfolgte. In ähnlicher Weise kann in den Fällen, in denen der verhältnismäßig steife Dichtungsring 22 aus laminiertem Graphit hergestellt ist, wie dies häufig der Fall ist, der Raum 11A zwischen dem Gleitring 11 und der Welle bis ungefähr 1,59 mm betragen.

Es sollte jedoch beachtet werden, daß Polytetrafluoräthylen ähnliche Materialien bei Erwärmung zur Ausdehnung neigen. Demzufolge muß der Außendurchmesser des Dichtungsringes 24 unter Berücksichtigung dieser Dehnung so gewählt werden, daß er selbst dann, wenn er sich ausgedehnt hat, die Fläche 10A nur schwach berührt und auf keinen Fall festklemmt oder mit stärkerer Kraft dagegen drückt.

Obwohl der Winkel zwischen den geneigten Flächen 26 und 27 und der Achse der Welle bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ungefähr 45° beträgt, kann er von diesem Wert in beiden Richtungen etwas abweichen, wobei das Material, aus dem der Dichtungsring 24 hergestellt ist, und der Druck, dem es ausgesetzt ist, zu berücksichtigen sind. Die Grenzen für fluorkohlenstoffartiges Material scheinen jedoch zwischen ungefähr 60° und ungefähr 30° zu liegen, da bei einem Winkel von 30° zwar eine wirksame Dichtung erreicht wird, andererseits jedoch die Welle so fest erfaßt wird, daß eine Axialbewegung längs der Welle schwierig ist, und da bei einem Winkel von 60° in gewissen Fällen die Welle nicht ausreichend kräftig erfaßt wird, um eine zuverlässige Dichtung zu bewirken.

Da für den Dichtungsring 22 ein verhältnismäßig steifes Material gewählt werden kann, wie es im Falle des beschriebenen Ausführungsbeispiels gewählt ist, kann dieser Dichtungsring den in der Regel weicheren Dichtungsring 24 gut abstützen, so daß ermöglicht wird, daß die Sekundärdichtung als Einheit hohe Drücke

ke aushält. Da die übrigen Teile der Dichtungsanordnung ausreichend stark sind, um mit verhältnismäßig hohen Drücken belastet zu werden, können mit der neuen Sekundärdichtung ausgerüstete Dichtungsanordnungen hohe Drücke aushalten. Der größte erreichbare Druck ist noch nicht festgestellt worden, er liegt jedoch

mindestens bei etwa 53 kp/cm<sup>2</sup> für herkömmliche, in den Zeichnungen dargestellte unausgeglichene Dichtungsanordnungen, die für häufig verwendete Wellenabmessungen ausgelegt sind, beispielsweise Wellen mit einem Durchmesser von 25 bis 100 mm.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

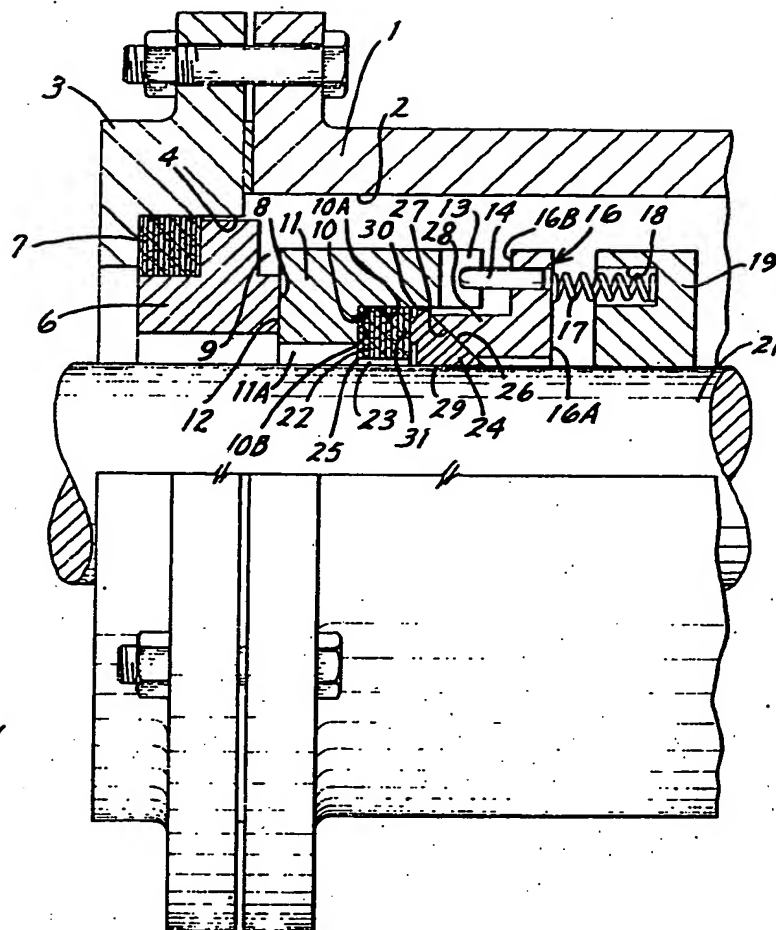


Fig. 1

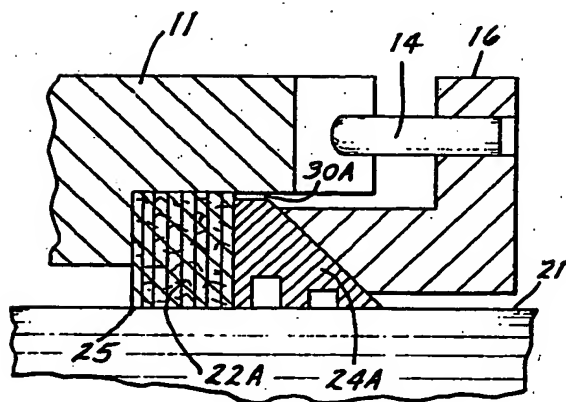


Fig. 2

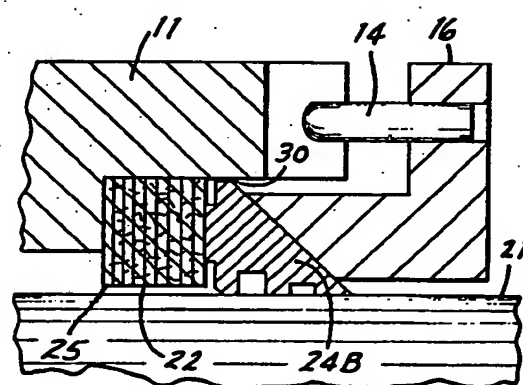


Fig. 3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**